

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias

DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12546>

Reflexión documentada

DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS DESDE LA DIVERSIDAD CULTURAL Y AMBIENTAL: APORTES PARA UN CURRÍCULO CONTEXTUALIZADO

DIDACTICS OF SCIENCES FROM THE CULTURAL AND ENVIRONMENTAL DIVERSITY: CONTRIBUTIONS FOR A CONTEXTUALIZED CURRICULUM

DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS DESDE A DIVERSIDADE CULTURAL E AMBIENTAL: APORTES PARA UM CURRÍCULO CONTEXTUALIZADO

Sandra Elvira Ruíz Castillo*

Cómo citar este artículo: Ruíz Castillo, S. (2018). Didáctica de las ciencias desde la diversidad cultural y ambiental: aportes para un currículo contextualizado. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 13(2), 291-305. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12546>

Resumen

Este artículo de reflexión documentada forma parte del estado del arte de una investigación doctoral que se está desarrollando en el DIE de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Aquí se plantea la importancia de comprender cómo la diversidad cultural y ambiental brindan posibilidades dentro de la didáctica de las ciencias al generar contribuciones que propendan por la configuración de la ciencia escolar contextualizada, teniendo en cuenta elementos de las tramas de significados de las comunidades y las características de la sociedad en las que están inmersas, para enriquecer las construcciones curriculares de los profesores en ejercicio. Lo anterior implica generar sinergias más profundas entre lo formativo y lo educativo, en la medida que si bien este último direcciona los procesos de planeación, construcción y seguimiento curricular (a nivel macro, meso y micro), la formación permea ámbitos sociales como el personal, familiar y el comunitario (al vincular aspectos políticos, éticos y axiológicos de los sujetos), los cuales están en constante configuración en el mundo de la vida dentro de las experiencias y decisiones que se construyen día a día. En este sentido, la posibilidad de vincular la diversidad cultural y ambiental permite construir escenarios didácticos que contribuyan a la exploración de entramados dinámicos de sentido y significado que trascienden y transforman, tanto la subjetividad de cada persona como las intersubjetividades que se consensan y construyen con los demás dentro de un contexto, reconociendo así que la dignidad humana, la calidad de vida y la ciudadanía son ámbitos de influencia directa de las ciencias, tanto en la escuela como fuera de ella. Finalmente, como conclusiones se

Recibido: 03 de octubre de 2017; aprobado: 01 de febrero de 2018

* Doctoranda en Educación DIE-Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia. Bogotá. Correo electrónico: draiz9ec@gmail.com

referencia que la diversidad cultural y ambiental implica pensar un currículo donde las posturas psicológicas o cognitivas del aprendizaje y de la enseñanza trascienden hacia concepciones más antropológicas y sociológicas de la educación.

Palabras clave: cultura, ambiente, currículo en ciencias.

Abstract

This is a reflection as a part of a doctoral research project, which belongs to the didactic change line and teacher training of science, attached to the DIE at District University Francisco José de Caldas. We talk about the importance of understanding how cultural and environmental diversity offers possibilities within the didactics of sciences to configure a scholar science contextualize. We consider elements of the meanings web of communities, and characteristics of the society in which they are immersed, to enrich the curricular constructions by teachers in service. The above implies generating deeper synergies between the formative and the educational. Formative aspects directs the planning, construction and monitoring curricular processes (at the macro, medium and micro level), while educational aspects permeates social spheres such as personal, family and community (linking the political, ethical and axiological aspects of the people), that is in permanent configuration in the life within the experiences and decisions taken in the everydayness. In this sense, the possibility of linking cultural and environmental diversity would make it possible to construct didactic scenarios that contribute to the exploration of dynamic meaning webs and transcendental significance transforming both the subjectivity of each person and the intersubjectivity that are consensual and constructed within a context, recognizing that human dignity, quality of life and citizenship are areas of direct influence of the sciences. Finally, as conclusions, reference is made to the fact that cultural and environmental diversity implies thinking about a curriculum where psychological or cognitive attitudes of learning and teaching transcend towards more sociological anthropological conceptions of education.

Keywords: density, three pedagogical moments, elementary school.

Resumo

Este artigo de reflexão documentada faz parte do estado da arte de uma pesquisa de doutorado em percurso no programa de pós-graduação da Universidade Distrital Francisco José de Caldas. Analisamos a importância de compreender como a diversidade cultural e ambiental oferecem possibilidades dentre da didática das ciências ao contribuir na busca da configuração da ciência escolar contextualizada. Isto, tendo em conta elementos do conjunto de significações dadas pelas comunidades, assim como as características da sociedade na qual estão inseridos, para enriquecer

as construções curriculares dos professores ativos. O anterior leva a gerar sinergias mais aprofundadas entre o formativo e o educacional, sabendo que o educacional direciona os processos de planejamento, construção e seguimento curricular (no nível macro, médio e micro), entando a formação permeia âmbitos sociais como o pessoal, familiar e comunitário (ao vincular aspectos políticos, éticos, e axiológicos dos sujeitos), os quais estão em constante configuração no mundo da vida dentre as experiências e decisões que se constroem no dia a dia. Neste sentido, a possibilidade de vincular a diversidade cultural e ambiental permite construir cenários didáticos que contribuam para a compreensão de tramas dinâmicas de sentido e significado que transcendam e transformem, tanto a subjetividade de cada pessoa como as intersubjetividades que se acordam e constroem como os outros em cada contexto. Reconhecemos então que a dignidade humana, a qualidade de vida e a cidadania são âmbitos de influencia direta das ciências, tanto na escola como fora dela. Finalmente, concluimos que a diversidade cultural e ambiental implica pensar em um currículo onde as perspectivas psicológicas ou cognitivas de aprendizagem e do ensino transcendam para concepções mais antropológicas e sociológicas da educação.

Palavras chaves: cultura, ambiente, currículo em ciências.



Atribucion, no comercial, sin derivados

Introducción

Dentro del ámbito de la didáctica de las ciencias como disciplina, según lo referencia ADÚRIZ-BRAVO (1999), en las últimas dos décadas se han realizado aproximaciones al reconocimiento de la diversidad cultural como un factor influyente en las prácticas educativas. Sin embargo, en este documento también se vincula la diversidad ambiental, dado que la escuela presenta corresponsabilidad social en los procesos formativos y educativos de los ciudadanos teniendo en cuenta estas dos dimensiones. En este sentido, es pertinente para la reflexión, reconocer que en la escuela confluyen diversas clases de conocimientos, ideas e incluso formas de ver y comprender el mundo, constituidos por las experiencias, percepciones e interacciones, tanto de profesores y estudiantes, como de otros sujetos, a nivel familiar y local que indudablemente entran en diálogo con la escuela, la cual está permeada por el momento histórico y social de carácter regional, nacional e incluso global.

Para comenzar el abordaje de la diversidad *cultural* y ambiental, se parte de que el concepto de cultura tuvo numerosas transformaciones a lo largo del siglo XX, pero esta se reconoce como “una trama de significación dinámica que incluye todos los ámbitos de injerencia social humana” (GEERTZ, 2003 p. 20), lo cual se complementa con la postura de la UNESCO (2001) donde se plantea que

la cultura adquiere formas diversas a través del tiempo y del espacio y esta diversidad se manifiesta en la originalidad y la pluralidad de las identidades que caracterizan los grupos y las sociedades que componen la humanidad, lo cual configura fuente de intercambios, de innovación y de creatividad. (p. 20)

Por su parte, el concepto de *ambiente* puede ser entendido como “lo que de la naturaleza es conocido por el sistema social y lo que está en el horizonte

perceptible humano” (GARCIA, CAVASSAN, 2013 p. 71), lo cual también pueden definirse como “el resultado de las interacciones históricas entre el -sujeto- humano y el -objeto- naturaleza, que van produciendo una determinada manera de ser social y natural con el paisaje” (GONZÁLEZ, 2007 pp. 27, 31). De esa forma, la diversidad ambiental implica reconocer los constructos de los sujetos sobre sus interrelaciones e interdependencias de ellos con sus entornos naturales, que impactan también en las maneras de comprender e interactuar en el mundo y, por ende, pueden influir en los procesos de trascendencia y transformación de la identidad cultural.

A partir de los conceptos anteriores de *cultura* y *ambiente*, se puede plantear que el abordaje de la diversidad cultural y ambiental invita a reconocer el “dilema al que se enfrenta un grupo establecido sobre un territorio que consiste en determinar cómo se reconoce a ese colectivo que disfruta de ciudadanía y culturalidad” (ABAD, 2014 p. 18), dilema que implicaría a los profesores de ciencias el reto de explorar las preconcepciones, ideas y comportamientos intuitivos de los estudiantes, que según FERNÁNDEZ *et al.* (2002, p. 477) pueden influir en la configuración de conocimientos científicos. Este proceso de exploración por parte de los profesores conlleva a plantear que, si bien la didáctica tiene como propósito el abordaje de la enseñanza, en el reconocimiento de sus posibles relaciones con la cultura y el ambiente se debe concebir la sinergia dinámica entre enseñanza y aprendizaje dado que el sentido de la primera –desde el maestro– es alcanzar la segunda de manera relevante y pertinente –en el estudiante–. Según lo anterior, ambos actores educativos tienen el mismo grado de importancia ya que el docente a nivel profesional, pedagógico y didáctico tiene el criterio para articular los referentes educativos nacionales, los aspectos curriculares institucionales y los elementos contextuales del entorno –cultural y ambiental– para definir intensiones formativas y educativas¹ asertivas

1 Lo formativo va más allá de lo educativo en la medida que este último tiene implicaciones de planeación, construcción y seguimiento a nivel macro-, meso- y microcurricular, mientras que la formación permea ámbitos sociales como el personal, familiar y comunitario, al vincular aspectos políticos, éticos y axiológicos de los sujetos.

que le permitirán consolidar intenciones pedagógicas y construir escenarios didácticos para que los estudiantes potencien, tanto sus pensamientos, actitudes y capacidades como su criterio ético, político, estético y axiológico. Desde esta perspectiva, se contribuye a la generación redes de sentido –subjetivas– y de significado –intersubjetivas–, con lo cual se generan posturas humanamente dignificantes en su esencia personal y colectiva, a propósito de constituir argumentos que les permita participar, interactuar y tomar decisiones en los diferentes ámbitos de su injerencia social.

1. Diversidad cultural y ambiental: aportes para un currículo contextualizado

Pensar un currículo para una ciencia escolar contextualizada y socialmente situada que vincule la diversidad cultural y ambiental implica reconocer los entramados de significados configurados a lo largo de la historia, con rasgos propios en su idiosincrasia, según el entorno ambiental y los aspectos sociales, que mediados por el lenguaje contribuyen a generar trascendencias y transformaciones sobre las maneras de comprender e interactuar en y con el mundo en el que está inmersa la escuela, que posibiliten la creación de escenarios dialógicos que enriquezcan los procesos de construcción didáctica. Para esto, se tiene como criterio orientador la proyección de los niños, niñas y jóvenes como ciudadanos desde una perspectiva política, es decir, desde sus posibilidades de participación y toma de decisiones según sus ámbitos de injerencia.

La construcción de dicha perspectiva surge de un análisis exhaustivo de antecedentes teóricos y metodológicos que soportan la relación de enseñanza de la ciencia (*science education*), diversidad cultural (*cultural diversity*) y ciencias ambientales (*environment science*), a través del cual se identificaron diversos procesos investigativos desarrollados en las últimas dos décadas en las bases de datos de Scopus e ISI-WEB que se presentan a continuación.

La articulación entre ciencias y diversidad cultural comenzó a dinamizarse después de la década de 1990 a partir de procesos investigativos, y presentó

un interés por parte de las comunidades académicas después de 2010, lo cual permite inferir que en las ciencias sociales, incluyendo la educación, se reconoce la pertinencia de explorar las relaciones antropológicas y sociológicas que se tejen entre la escuela y su contexto cultural y ambiental inmediato, fenómeno que se ha generado a nivel global.

Dentro de los autores que comenzaron a marcar la tendencia en la década de 1990 se encuentra AIKENHEAD (1996), quien enuncia que si solo se pudiera entender cómo los estudiantes conocen el sentido de su mundo natural, se podría diseñar un currículo de ciencias que tenga sentido para todos los estudiantes, dado que la mayoría de ellos ven los contenidos de las ciencias desde una postura ortodoxa. Por otra parte, WERTSCH (1998) postula que el abordaje sociocultural implica comprender las sinergias entre la mente con el entorno cultural, institucional e incluso con el histórico, lo cual se reitera con COLE (1999), quien menciona que un *acto en su contexto* conlleva a un esquema relacional biológico, social y cultural entre la mente, los objetos y el entorno. Por su parte, AIKENHEAD, JEGEDE (1999) plantearon que los logros en las clases de ciencias están asociados con: a) los niveles de incompatibilidad que los estudiantes reconocen entre el mundo de la vida y el conocimiento científico; b) el asertividad con que los estudiantes transitan entre sus contextos culturales y la cultura de las ciencias, y(c) las posibilidades y orientaciones que brinde el profesor para realizar las transiciones de manera más pertinente y relevante.

Ahora bien, con el ánimo de profundizar sobre el concepto de *contexto*, VAN DIJK (2012) utiliza esta noción cuando se quiere indicar que un evento o discurso debe analizarse desde las condiciones, configuraciones y características *circundantes*. Así, los contextos corresponden a constructos subjetivos que no responden a propiedades objetivas de situaciones socioculturales sino a situaciones interaccionales y comunicativas. Así, la intención de abordar didácticamente los contextos culturales y ambientales para construir la ciencia escolar, permite evidenciar cómo estos adquieren su particularidad por su diversidad

idiosincrática, histórica, ambiental, de los individuos y colectivos, los cuales se relacionan a través del lenguaje, generando un impacto antropológico y sociológico en los procesos de transformación del pensamiento y construcción de conocimiento en la escuela, que recíprocamente se retroalimentan, desde cada sujeto y a nivel colectivo.

Luego de la revisión y el análisis de las investigaciones anteriores, es pertinente mencionar que las transformaciones subjetivas e intersubjetivas, que pueden influir en la cultura y el ambiente, están mediadas por las acciones comunicativas, que a su vez implican el desarrollo de facultades de pensamiento que posibilita discernir, argumentar, debatir, proponer, elegir y corresponsabilizarse individual y colectivamente. Esto permite vislumbrar las conexiones interdependientes entre sujeto, colectividad, cultura y ambiente que deben ser reconocidas en el ámbito escolar para generar diálogos entre ellas desde la niñez, teniendo en cuenta que dicha etapa de la vida, según DUARTE (2012), ha pasado a ser vista como un periodo de “inocencia y la fragilidad, a miradas más abiertas que reconocen los derechos, la autonomía, la independencia y la participación de los niños y niñas en sus procesos de desarrollo y formación” (p. 462), planteamiento que se complementa con la postura de DUSSEL (2014), quien menciona que además de la escuela existen otros agentes culturales que transmiten información e influyen tanto en la sensibilidad como en las construcciones intelectuales de los sujetos, como los medios de comunicación e internet.

Desde esta perspectiva, la ciencia escolar debe reconocer a los niños, niñas y jóvenes como sujetos de derechos y responsabilidades en el marco de su subjetividad política, entendida esta como la ciudadanía, en la cual se deben vincular la dignidad y las oportunidades para mejorar la calidad de vida –individual y colectiva– como ámbitos de influencia directa de las ciencias, que forman parte del mundo de la vida experienciable:

El contraste entre lo subjetivo del mundo de la vida y el mundo “objetivo”, se halla ahora en que

este último es una sustracción lógico-teorética de algo por principio no perceptible, por principio no experienciable en su propio ser sí mismo, mientras lo subjetivo del mundo de la vida está señalado en todos y cada uno, precisamente mediante su capacidad de ser efectivamente experienciado. (HUSSERL, 2008 p. 169)

Lo expuesto hasta el momento se articula con lo propuesto desde PRADA *et al.* (2006), quienes referencian que la subjetividad política se concibe como una construcción psicológica y social que posee un significado diferencial según la época, el tipo de sociedad en la que se vive y la intención política que posiciona al sujeto; así se construye un territorio simbólico-conceptual, en el cual están inmersos los estudiantes permanentemente, no solo en el ámbito escolar, sino también desde la familia y demás colectivos sociales.

Por su parte, la Ley General de Educación de Colombia, en su artículo 5, destaca la pertinencia de “formar la personalidad y la capacidad de los sujetos para asumir con responsabilidad y autonomía sus derechos y deberes, desde prácticas democráticas que propendan por el aprendizaje de los principios y valores de la participación y organización ciudadana”, lo cual podría abordarse desde la ciencia escolar si se formulan prácticas de enseñanza y aprendizaje que fomenten habilidades y actitudes científicas para comprender y construir conocimientos, apropiar criterios procedimentales y generar pautas actitudinales, políticas (en torno a la toma de decisiones), éticas, culturales y ambientales para dar respuesta a situaciones del entorno, más allá de las pretensiones del Ministerio de Educación Nacional en el documento de 2006 sobre estándares básicos de competencias como el ICFES en la Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales (COLOMBIA, 2006). En este último se plantea que las personas deben contar con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno (las situaciones que en él se presentan, los fenómenos que acontecen en él) y aportar a su transformación,

de manera que el estudiante entienda que la ciencia tiene una dimensión universal, que es cambiante y entendible y que permite explicar y predecir.

En consecuencia, como lo referencia VÁSQUEZ *et al.* (2001) es imprescindible reconocer que el aprendizaje implica procesos de discusión, intercambio y construcción negociada de significados para la configuración del conocimiento, lo que conlleva a construir, como lo plantea GARCÍA, IZQUIERDO (2014) el hecho científico (para pasar del *hecho* al *hecho interpretado*) y que es reiterado por IZQUIERDO (1996) cuando menciona que “el objetivo de la clase de ciencias debe formularse de un modo adecuado para el estudiantado; pero ha de ser explícito y ha de poder desencadenar la dinámica de creación de conocimiento de los estudiantes para justificarles las acciones que se emprendan para ello” (p. 3), teniendo en cuenta el aspecto epistemológico (qué es), el aspecto histórico (cómo cambia) y el aspecto sociológico (relaciones con la sociedad) de la ciencia (ADÚRIZ-BRAVO, 2005 p. 9).

2. Currículo y naturaleza de las ciencias

HÖTTECKE, SILVA (2010) señalan que la ciencia debe ser interpretada como un esfuerzo humano y social que incorpore elementos asociados a la historia de la ciencia, que desde la perspectiva de MATTHEWS (1994) mejora la enseñanza de las ciencias porque: “1) genera ambientes de motivación en los estudiantes; 2) brinda contextos de humanización de los contenidos y 3) contribuye a la mejor comprensión de los conceptos científicos, teniendo en cuenta sus orígenes y su perfeccionamiento a lo largo del tiempo” (p. 259). Si bien se pretende que los niños, niñas y jóvenes construyan aprendizajes en ciencias, entendidos estos desde DÍAZ, HERNÁNDEZ (2007) como el conjunto de elementos que interactúan entre ellos y de forma conjunta con el entorno, los cuales se puede estudiar de manera aislada, pero solo adquiere significado en la medida que son considerados parte integrante de un todo. Estos aprendizajes permitirán consolidar criterios para comprender o generar conocimientos

a lo largo de su vida, con la claridad que no se pretende formar científicos o científicas, con un corpus acumulado de información bajo el reconocimiento de creatividad intelectual como lo planteó el *Informe de la misión de sabios* en 1996 (COLOMBIA, 1996), sino por el contrario se pretende formar estudiantes que desarrollen y pongan en práctica su ciudadanía más allá de las competencias científicas desde las ciencias naturales para vivir en comunidad en pro del bien propio y colectivo, sin desconocer, como lo afirma IRZIK, NOLA (2011), “las características generales que presenta la ciencia que pueden ser útiles al momento de pensar posibilidades para construir ciencia escolar” (p. 2).

A partir de la importancia de incluir elementos de naturaleza e historia de las ciencias, para formular currículos contextualizados desde la diversidad cultural y ambiental, es necesario que el profesorado plantee disertaciones en el ámbito escolar sobre la concepción de ciencia que se tiene para la construcción del currículo, dado que se reconocen, desde MOLINA, UTGES (2012), las siguientes posturas: 1) los universalistas, para quienes la ciencia posee un carácter universal y no debe abordarse desde enfoques multiculturales; 2) los multiculturalistas, quienes debaten la mirada universalista de la ciencia y su política de exclusión, dado que desconoce los componentes epistemológicos, morales y axiológicos en la enseñanza de las ciencias; y 3) los pluralistas epistemológicos, quienes plantean que el conocimiento científico es una forma de conocimiento que no debe conllevar al detrimento de otras formas de conocimiento o saber ni a la discriminación de estos.

En consecuencia, la identificación de estas posturas entre los profesores de ciencias podría dinamizar la posibilidad tejer conexiones o puentes entre los *conocimientos ecológicos tradicionales* y *conocimientos científicos escolares* planteados por MOLINA, MOJICA (2013) con el propósito de enriquecer los criterios sobre cómo enseñar. Según lo expresan MOLINA, UTGES (2012), el contexto contribuye a: a) reconocer la experiencia en el marco del mundo de la vida y desde él a partir del lenguaje; b) identificar la condición dinámica entre

las relaciones de conocimiento; c) asociar la historia, en un intento de comprender acontecimientos; d) diferenciar los contextos de descubrimiento entre los de argumentación para denotar que la ciencia es un constructo sociocultural y que la actividad científica también depende de los contextos culturales. Esto brinda una visión de la formación más allá de lo esperado en el enfoque de competencias científicas descritas por el Ministerio de Educación Nacional, en su portal Colombia Aprende, que se limitan a brindar la posibilidad a niños, niñas y jóvenes de utilizar un conjunto de conocimientos y metodologías, para plantear preguntas, recorrer diversas rutas para indagar, analizar y contrastar diversas fuentes de información y construir conclusiones basadas en la relación que establecen con su entorno (2006).

En este sentido, cabe mencionar que parte del reto para el profesorado frente a la vinculación de la diversidad cultural y ambiental es superar la visión fragmentada de las ciencias que plantean NIÑO, DÍAZ (1999). Los autores mencionan que la profesión docente está limitada a unos esquemas operativos derivados del estudio de las disciplinas, sin la suficiente claridad y comprensión de la complejidad de la problemática educativa, dejando a la pedagogía sin objeto ni relación con las ciencias. Así, la vinculación del análisis del contexto en función de la didáctica de las ciencias invita a la exploración de las características ambientales, económicas, sociales y culturales del entorno en el que está inmersa la escuela, que posibilite la configuración de aprendizajes y la potenciación de saberes. Adicionalmente, MOSQUERA, FURIÓ (2008) plantean, por ejemplo, que el cambio didáctico se entiende como las transformaciones que se dan frente a concepciones, actitudes o disposiciones ante la práctica, hacia otras maneras de interpretar, desarrollar o explicitar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias. Esta mirada transforma el enfoque tecnicista de la enseñanza de las ciencias, característico del siglo pasado, el cual estuvo influenciado por los esquemas y procesos del método científico, que fue descontextualizado y alejado de la realidad de los sujetos como lo menciona GALLEGU *et al.* (2010).

3. Propuesta de currículo contextualizado

Estos procesos de reflexión sobre el currículo y el cambio didáctico, alrededor de la vinculación de la diversidad cultural y ambiental, conducen al reconocimiento de las diferentes posturas de diseño curricular que se han construido a lo largo de la historia, las cuales permiten ratificar que el currículo es una construcción social de los actores educativos para establecer intenciones, posturas, criterios y rutas por medio de las cuales se pretende desarrollar la enseñanza y alcanzar el aprendizaje.

Después del recorrido histórico realizado en la figura 1, se puede reflexionar cómo los referentes históricos y las condiciones sociales actuales, como la proyección de la ciudadanía desde lo local y lo global, el creciente flujo de información a través de distintos formatos y medios, tanto de los medios de comunicación como a través de las tecnologías virtuales, el reconocimiento de la interdependencia entre calidad de vida y ambiente, y la interculturalidad dialógica como principio de la convivencia, conllevan a pensar la diversidad cultural y ambiental como una posibilidad para enriquecer el currículo, entendido este en el presente documento y desde la autora como una construcción pedagógica y didáctica intencionada que permite construir propósitos de formación, que aunque no desconoce los referentes internacionales, permite articular y potenciar la diversidad local, regional y nacional para propender por el aprendizaje y la configuración de redes de sentido y significado en los estudiantes. De este modo se contribuye a trascender y transformar la cultura desde la deconstrucción y construcción de redes de sentidos y significados que sitúan social, histórica, política, estética e incluso éticamente la ciencia para establecer desde ella una visión dignificante del ser humano, a nivel individual y colectiva.

Finalmente, con el ánimo de situar el concepto de *currículo* enunciado anteriormente, se expone a continuación a manera de ejemplo, el abordaje del concepto *energía*, con el propósito de evidenciar las implicaciones de cada uno de los elementos que configuran un currículo cultural y ambientalmente situado.

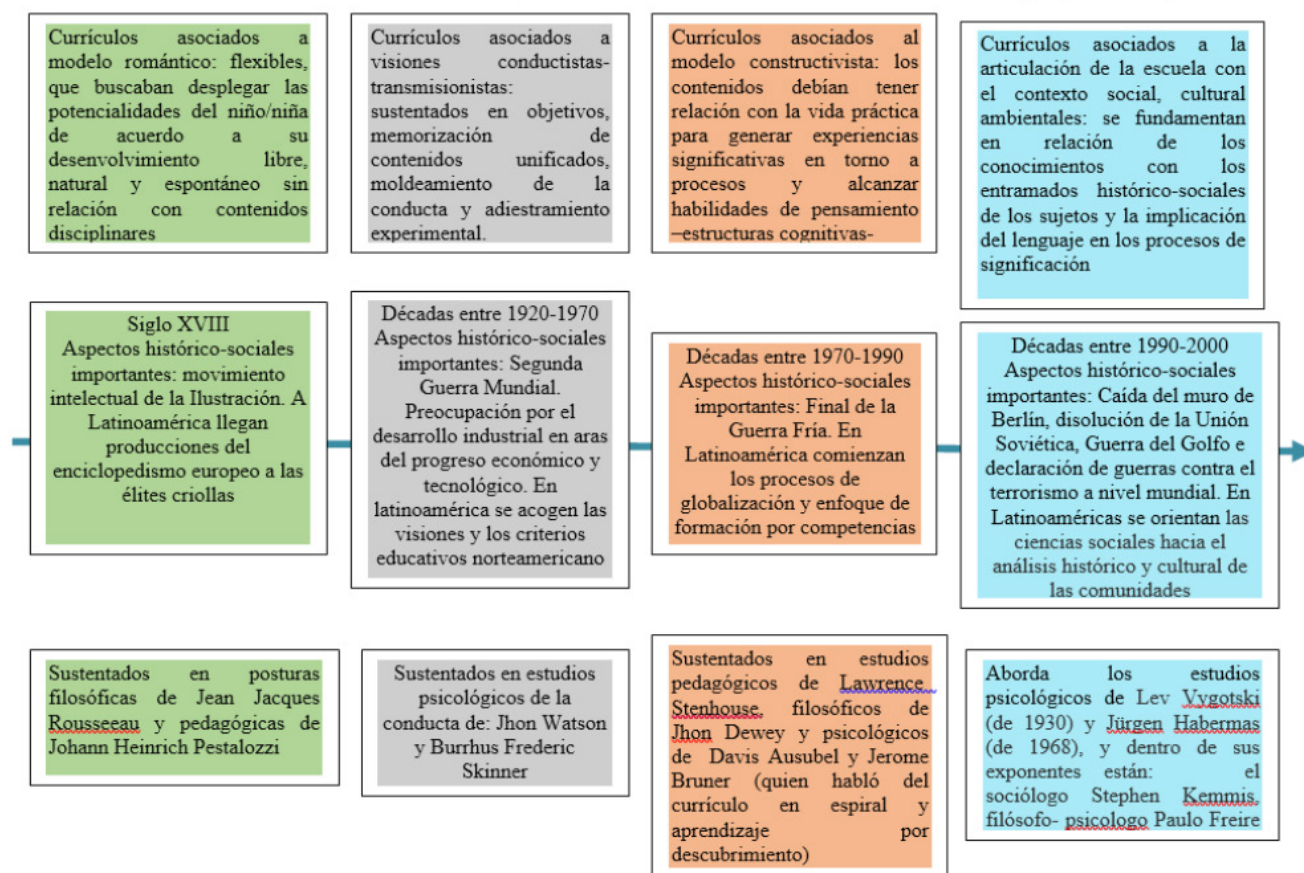


Figura 1. Diseños curriculares más representativos en la historia. Con la flecha azul se representa el recorrido a través del tiempo de los cambios en las estructuras curriculares y por medio de los bloques de colores (de arriba hacia abajo) las características de los currículos, los momentos históricos donde fueron construidos y los autores de la época representativos.

Fuente: elaboración propia.

4. Proyección del currículo contextualizado: un abordaje desde el concepto de *energía*

Desde la perspectiva histórica, el concepto de *energía* comenzó a consolidarse entre los siglos XVI y XVII especialmente con Christian Huygens quien estudió los cuerpos en movimiento, con Gotffried Leibniz quien dio la connotación de *fuerza viva* a la fuerza que produce movimiento y posteriormente, con Isaac Newton, quien estableció las leyes del movimiento. En el siglo XX, dichas leyes fueron analizadas por el físico Albert Einstein y asociadas a las leyes del electromagnetismo, formulando la relación de la energía que se puede producir teniendo en

cuenta la multiplicación de la masa por la velocidad de la luz al cuadrado según la fórmula $E=mc^2$, que ha sido utilizada para explicar la energía liberada por la fusión nuclear.

El término de energía se comprende actualmente como “la capacidad para realizar un trabajo”, el cual puede aplicarse para comprender procesos en el mundo físico como el funcionamiento de los motores de un automóvil, el funcionamiento de las hidroeléctricas o las reacciones químicas en las estructuras mitocondriales de las células. Cabe señalar que la comprensión de dicho concepto constituye la primera fase para el desarrollo de un currículo contextualizado, dado que sin este no se

puede formular sus usos y aplicaciones desde la articulación de la diversidad cultural y ambiental del entorno escolar. Así mismo, es fundamental reconocer las variaciones que puede presentar el concepto, de acuerdo con los planteamientos de LODISH *et al.* (2006) cuando exponen las diversas manifestaciones de la energía desde dos clasificaciones básicas: cinética y potencial. En el primer caso, llamada también *energía del movimiento*, se puede analizar los fenómenos de la energía térmica (calor), la energía radiante (luz visible y ultravioleta)

y la energía eléctrica (electricidad). Por su parte, la energía potencial está asociada a la capacidad que tiene un objeto o entidad de realizar un trabajo según su posición o configuración, por ejemplo, la energía química potencial almacenada en los enlaces que unen los átomos en una molécula.

Bajo esta perspectiva se presentan a continuación las implicaciones y la pertinencia de abordar el concepto de energía desde la definición de currículo cultural y ambientalmente situado que permitiría una educación en ciencias contextualizada.

Tabla 1. Propuesta curricular contextualizada: una aproximación desde el concepto de energía.

| Elementos del concepto de currículo | Descripción | Estrategias de abordaje del concepto <i>energía</i> |
|--|---|--|
| Implicación de una construcción pedagógica y didáctica intencionada en ciencias naturales. | Una propuesta curricular es un proceso permanente y contextualizado que debe realizar el profesor desde su postura epistémica –visión de conocimiento–, psicológica –visión del aprendizaje–, filosófica –visión de ciencia–, así como a nivel socioantropológica y didáctica –visión de la enseñanza– en sus comunidades escolares, con una voluntad determinada, sustentada en argumentos sobre para qué, por qué y desde dónde formar y educar a los estudiantes en ciencias. | En términos pedagógicos, abordar el concepto de energía implica: – Reconocer y explorar las ideas de <i>energía</i> desde los conocimientos tradicionales o culturales de los estudiantes para establecer escenarios dialógicos con el concepto definido en la ciencia convencional para construir la <i>ciencia escolar</i> . – En términos didácticos, conlleva a reconocer la influencia del contexto para generar redes de significados en torno al concepto de <i>energía</i> , teniendo en cuenta las condiciones ambientales, geográficas, culturales e históricas que pueden incidir en la enseñanza del concepto. |
| Integración de los propósitos de educación de la sociedad (que están en sintonía con los referentes internacionales) que pueden asociarse a varios grados escolares a través de diferentes niveles progresivos e incluyentes de complejidad. | Desde la Ley General de Educación en el artículo 5 se enuncia que dentro de los fines de la educación están: - La educación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la nación. - El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país. | En básica primaria se puede abordar el concepto de <i>energía</i> con las diferentes manifestaciones y sus relaciones con el medio ambiente y el contexto sociocultural para generar conciencia y reflexión. |
| | | En básica secundaria se puede potenciar la construcción de redes de significado del concepto de <i>energía</i> con procesos de modelación a nivel físico y biológico y sus respectivas implicaciones políticas, sociales y económicas desde posturas argumentativas y de corresponsabilidad para tomar decisiones |
| | | En educación media el concepto de <i>energía</i> se puede asociar a la energía potencial desde referentes de biotecnología y calidad de vida, para incentivar la innovación y formulación de solución de problemas. |
| Articular y potenciar la diversidad local, regional, nacional para propender por el aprendizaje y desarrollo de conocimiento de los estudiantes, así como contribuir a trascender y transformar la cultura. | Es pertinente abordar las tensiones que se han generado entre las corrientes de globalización y la influencia de los diferentes medios y formatos de comunicación frente las identidades y diferencias de las comunidades con referentes históricos, geográficos, epistemológicos y ontológicos particulares para contextualizar las redes de sentido y significado. Según ZAPATA (2016), “los estudiantes le dan un mayor significado a lo que aprenden cuando lo pueden relacionar con el mundo real, presentando valores motivacionales y de interés más altos” (p. 207). | Desde el término de <i>energía</i> se puede comprender la <i>transformación</i> cultural en la medida que a través de espacios de reflexión se puede abordar situaciones de uso responsable y sustentable de recursos energéticos a nivel local y regional. En cuanto a la <i>trascendencia</i> cultural se puede referenciar como el hecho de conocer, comprender y mantener conscientemente en el tiempo los entramados de significados que se han constituido a lo largo del tiempo en la memoria colectiva en torno a la energía permite mantener concepciones sobre el uso ambientalmente razonable para el bienestar del ser humano. |

| Elementos del concepto de currículo | Descripción | Estrategias de abordaje del concepto <i>energía</i> |
|---|--|---|
| Deconstrucción y construcción de redes de sentidos y significados en los estudiantes que permiten situar social, histórica, política, estética e incluso éticamente la ciencia. | Desde CLIFFORD GEERTZ (2003), el ser humano está inmerso en redes de significación que él ha tejido a lo largo de la historia y por ende el análisis de la cultura es una ciencia interpretativa en busca de significaciones (p. 20). Por otra parte, WALS <i>et al.</i> (2013, p. 542) plantean que es evidente un “creciente reconocimiento de los contextos culturales y biofísicos en los que las personas viven, dado que moldean nuestro pensamiento y comportamientos” (p. 542). | Abordar el concepto de <i>energía</i> desde la ciencia escolar conlleva a reconocer que en términos de diversidad se debe abordar la diferencia ontológica, espiritual, cultural, geográfica e histórica para que el desarrollo de pensamiento esté mediado por redes de sentido y significado a nivel individual y colectivo respectivamente, que se tejen y transforman permanentemente. |
| Visión dignificante del ser humano, a nivel individual y colectiva desde la ciencia. | La posibilidad de relacionar la enseñanza de la ciencia con la dignidad humana implica reconocer esta última como una condición en la cual se valora y respeta a los sujetos como personas con dimensiones individuales y sociales que tienen libertades y facultades para tomar decisiones e incidir en su medio. | Vincular la enseñanza de las ciencias con la dignidad humana y en este caso frente al concepto de <i>energía</i> conlleva a retos profesionales por parte del profesor para construir y deconstruir permanentemente sus posturas teóricas y prácticas, más allá de los contenidos para generar o potenciar conocimientos en los estudiantes que asocien la corresponsabilidad y toma de decisiones desde el reconocimiento de la dignidad propia y la del <i>otro</i> desde las fuentes energéticas actuales y las que brindarán futuros posibles. Por ejemplo, desde DILLON (2012) se plantea que “si los estudiantes disfrutaran más la ciencia viéndola en un contexto más amplio y desarrollando una apreciación sobre la ciencia como una actividad humana, la educación científica podría considerarse más relevante y más atractiva” (p. 1093). |

Fuente: elaboración propia.

5. Reflexiones finales

- Pensar un currículo de ciencias, teniendo en cuenta los entramados de significados alrededor de la cultura y el ambiente, conlleva a trascender la educación desde posturas más antropológicas y sociológicas, dado que, y como lo plantean SMITH, GUNSTONE (2009), “es en este momento donde se reconoce la importancia de ubicar los individuos dentro de una comunidad: no solo deben ver a los demás como individuos sino también como la comunidad que ha hecho que el individuo sea posible”. Adicionalmente, como lo expresa HALLIDAY (1982), las acciones de significación que se desarrollan en la cotidianidad, las personas representan los esquemas sociales, así como también afirman sus propias posiciones o roles y transmiten los sistemas comunes de valor y conocimiento, a lo cual se suma el reconocimiento del *otro*, para acercar, comunicar y construir la dignidad humana desde lo subjetivo y lo intersubjetivo.
- Por otra parte, SURIÉL, ATWATER (2012) plantean que los sistemas de conocimiento son dinámicos e influenciados cultural e históricamente, lo cual implica reconocer diversas cosmovisiones y formas de construcción y legitimación del conocimiento y en este sentido la relación entre diversidad cultural y ambiental con el currículo de ciencias implica abordar las particularidades, los contrastes y las similitudes en las redes de significados de las comunidades para contextualizar las interpretaciones sobre las formas de ver el mundo.
- EL-HANI, MORTIMER (2007) plantean que la *inclusión* frente a los temas de diversidad supone reconocer la pluralidad en las visiones del mundo de los estudiantes y dar lugar a procesos argumentativos en las clases de ciencias. Esta argumentación se sustenta en procesos dialógicos entre saberes, en los cuales, como menciona MA

(2009), se deben reconocer que las actividades de los sistemas de conocimiento dinámicos, culturales e históricos se caracterizan por diversas cosmovisiones y formas de construcción y legitimación del conocimiento. Estos procesos de diálogo contribuyen a la construcción de escenarios interculturales que se centran en la diversidad cultural y ambiental presente en la escuela y en el entorno inmediato a ella. Desde esta perspectiva, según MILLAN, TORRES (2012), el diálogo intercultural permite valorar las diferentes cosmovisiones, u otras epistemes, por ejemplo, las tradicionales, ancestrales o populares, lo cual puede contribuir a la configuración de ciudadanía, que implica el reconocimiento de subjetividades individuales que contribuyan a las construcciones intersubjetivas de los colectivos, a la formación para la participación en los diferentes ámbitos de injerencia social y a la sinergia entre conocimiento y toma de decisiones.

- Desarrollar nuevas propuestas curriculares desde la diversidad cultural y ambiental conlleva a reflexionar sobre la formación de los futuros profesores de ciencias, como lo mencionan QUINTANILLA *et al.* (2006), al enunciar que se debe fortalecer la didáctica de las ciencias y el componente histórico epistemológico, para generar estrategias que contribuyan al cambio de las concepciones de los docentes, tanto a nivel inicial como continuo. En consecuencia, abordar la diversidad cultural y ambiental implica reflexionar y construir desde la diferencia para pasar de simples esquemas de aceptación multicultural a discursos y decisiones interculturales, como lo plantea GARCÍA (2009). Esto se relaciona con la necesidad que, en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, es fundamental el diálogo y los procesos de argumentación que soportan los escenarios de legitimación del conocimiento. Aquí, cabe señalar los aportes de COBERN, LOVING (2001), quienes plantean el pluralismo epistemológico como una posibilidad para

abordar otras formas de conocimiento fuera del científico, que para otros pueden ser válidas. Sin embargo, distinguen el pluralismo de lo que se conoce como el relativismo, dado que el primero no implica que todas las ideas sean iguales en legitimidad y fiabilidad porque el nivel de argumentación y contrastación varían.

- Los procesos investigativos, que se puedan desarrollar alrededor de este tema, conllevan a la ejecución de procesos de carácter interpretativo desde el paradigma del interaccionismo simbólico, teniendo en cuenta características de la investigación cualitativa que desde DENZIN, LINCOLN (1994) es visto como un campo de indagación por derecho propio, que entrecruza disciplinas, campos y problemáticas. Por otra parte, VASILACHIS (2013) plantea que la estrategia para explorar el mundo de la vida no es la observación exterior, sino la comprensión de las redes significativas de los sujetos (p. 24), teniendo en cuenta que la interpretación se necesita “para analizar narrativas y materiales de la vida, con el fin de tratar los casos de acción social, como actos de habla o eventos con propiedades comunes, estructuras recurrentes, convenciones culturales y géneros reconocibles” (ATKINSON, 2005, p. 6) lo cual implica analizar el contexto particular en el que interactúan los individuos y la influencia del contexto sobre sus acciones como lo afirma MAXWELL (1996). Finalmente, VASILACHIS hace una mención al contexto como situación de habla inmediata y también como la sociedad que se ubica en un tiempo y espacio específicos de la que forma parte dicha situación, sobre la cual se debe articular el respeto a la dignidad de las personas (2012), razón por la cual los procesos de escucha, de observación y de exploración de las interacciones cotidianas en la escuela y fuera de ella, en las cuales están inmersas preguntas, acciones o posturas, puede enriquecer las posibilidades de vinculación de la diversidad cultural y ambiental en el aula.

Referencias bibliográficas

- ABAD, D. Organización curricular de las identidades colectivas en España. **Revista de Educación**, 366, pp. 12-42. 2014.
- ADÚRIZ – BRAVO, A. **¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica**. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. 2005.
- ADÚRIZ-BRAVO A. La didáctica de las ciencias como disciplina. **Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica**, Salamanca: España, n. 17-18, pp. 61-74. 1999. Disponible en: <http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/0212-5374/article/view/3902>. Visitado el: 02-2018.
- AIKENHEAD, G. Science Education: Border Crossing into the Subculture of Science. **Studies in Science Education**, Saskatoon, Canadá, v. 27, pp. 1-52. 1996.
- AIKENHEAD, G.; JEGEDE, O. Cross-Cultural Science Education: A Cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. **Journal of Research in Science Teaching**, Saskatchewan: Canadá, v. 36, n. 3, pp. 269-287. 1999.
- ATKINSON, P. Qualitative Research – Unity and Diversity. **Forum: Qualitative Social Research**, Londres: Reino Unido, v. 6, n. 3, art. 26. 2005. Disponible en: <www.qualitative-research.net/fqs-texte/3-05/05-3-26-e.htm>. Visitado el: 02-2018.
- COBERN, W.; LOVING, C. Defining “Science” in a Multicultural World: Implications for Science Education. **Science Education**, Tallahassee: EE. UU., v. 85, pp. 50-67, 2001.
- COLE, M. **Psicología cultural. Una disciplina del pasado y del futuro**. Capítulo V. Poner la cultura en el centro. Traducido por: DEL AMO, T. Ediciones Morata. Madrid, España, 1999, pp. 113-137.
- COLOMBIA. Presidencia de la República, Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional Colciencias. **Informe de la Misión de Sabios: Colombia al filo de la oportunidad**. Tercer Mundo Editores. Bogotá, Colombia, p. 40. 1996.
- COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. **Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales**. Bogotá: Colombia. 2006.
- COLOMBIA. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. **Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales**. Bogotá. 2007.
- COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. **Un Mundo de Competencias**. Disponible en: <<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/w3-article-243739.html>>. Visitado el: 02-2018.
- DENZIN, N.; LINCOLN, Y. Introduction: Entering the Field of Qualitative Research. In: **Handbook of Qualitative Research**. Sage Publications. California: EE. UU., pp. 5-18, 1994.
- DÍAZ, F.; HERNÁNDEZ, G. **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista**. Mc Graw Hill, México D.F. 2007.
- DILLON, J. Science, the Environment and Education Beyond the Classroom. In: FRASER, B.J. et al. (eds.). **Second International Handbook of Science Education**. Springer International Handbooks of Education, 2012, pp. 1081-1095.
- DUARTE, J. Infancias contemporáneas, medios y autoridad. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, Manizales: Colombia, v. 11, n. 2, pp. 461-472. 2012.
- DUSSEL, I. **Los desafíos de las nuevas alfabetizaciones: Las transformaciones en la escuela y en la formación docente**. Instituto Nacional de Formación Docente, Argentina 2014.
- EL-HANI, C.; MORTIMER, E. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Journal Culture Studies of Science Education**, Nueva York: EE. UU., v. 2, pp 657-702. 2007.
- FERNÁNDEZ, I. et al. Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. **Revista Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, España, v. 20, n. 3, pp 477-488. 2002.

- GALLEGO, R. *et al.* **Historia social de la educación en ciencias en Colombia, segunda mitad del siglo XX**. Editorial Javegraf. Bogotá, Colombia. 2010.
- GARCÍA, N. **Diferentes, desiguales y desconectados**. Editorial Gedisa, España. 2009.
- GARCIA, J.; CAVASSAN, O. Os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza no contexto da temática ambiental: definindo significados. **Revista Góndola: Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias**, Bogotá, , v. 8, n. 2. pp. 61-75. 2013.
- GARCÍA, A.; IZQUIERDO, M. Contribución de la historia de las ciencias al desarrollo profesional de docentes universitarios. **Revista Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona: España, v. 32, pp. 265-281. 2014.
- GEERTZ, C. **La interpretación de las culturas**. Editorial Gedisa. Barcelona, España 2003.
- GONZÁLEZ, F. Aportes para una caracterización de las ciencias ambientales. In: O. SÁENZ (comp.) **Las ciencias ambientales: una nueva área de conocimiento**. Red Colombiana de Formación Ambiental, Bogotá: Colombia. pp. 29 -39. 2007.
- HALLIDAY, M.A.K. **El lenguaje como semiótica social. Interpretación social del lenguaje y del significado**. Fondo de Cultura Económica. México, 1982.
- HÖTECKE, D.; SILVA, C. Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles. **Science & Education**, n. 20, pp. 293–316. DOI 10.1007/s11191-010-9285-4. 2011
- HUSSERL, E. **La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental**. Prometeo Libros, Buenos Aires: Argentina. 2008.
- IRZIK, G.; NOLA, R. A Family Resemblance Approach to the Nature of Science for Science Education. **Science & Education**, Nueva York: EE.UU., v. 20, pp. 567–607. 2011.
- IZQUIERDO, M. Relación entre la-historia y la filosofía de la ciencia y la enseñanza de las ciencias. **Revista Alambique**, Barcelona: España, v. 8. pp. 7-21. 1996.
- LODISH, H. *et al.* **Biología celular y molecular**. 5a. ed. Editorial Médica Panamericana. Bogotá, Colombia. 1186 p. 2006.
- MA, H. Chinese Secondary School Science Teachers Understanding of the Nature of Science-Emerging from Their Views of Nature. **Research Science Education**, Nueva York: EE. UU., n. 39, pp. 701-724. 2009.
- MATTHEWS, M. Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. **Enseñanza de las Ciencias**, Auckland: Nueva Zelanda, v. 12, pp. 255-277. 1994.
- MAXWELL, J. **Qualitative research design. An interactive approach**. Sage. Thousand Oaks, California. 1996.
- MILLÁN, S.; TORRES, H. Distancia entre el conocimiento mapuche y el conocimiento escolar en contexto mapuche. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, México D.F.: México, v. 14, n. 1, pp. 16-33. 2012. Disponible en: <<http://redie.uabc.mx/vol14no1/contenido-quintriqueo-torres.html>>. Visitado el: 02-2018.
- MOLINA, A.; MOJICA, L. Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. **Revista Magis Enseñanza de las Ciencias y Diversidad Cultural**, Bogotá: Colombia, v. 6, n. 12, pp. 37-53. 2013.
- MOLINA, A.; UTGES, G. Diversidad cultural, concepciones de los profesores y los ámbitos de sus prácticas. Dos estudios de caso. **Revista de Enseñanza de la Física**, Córdoba: Argentina, v. 24, n. 2, pp. 7-26. 2012. Disponible en: <http://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/8168>. Visitado el: 02-2018.
- MOSQUERA, C.; FURIÓ-MAS, C. J. El cambio didáctico en profesores universitarios de química a través de un programa de actividades basado en la enseñanza por investigación orientada. **Revista Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**, Valencia: España, v. 22, pp. 115-154. 2008.
- NIÑO, L.; DÍAZ, R. La formación de educadores en Colombia. **Revista Pedagogía y Saberes**, Bogotá, v. 12. pp. 5-16. 1999.

- PRADA, M. *et al.* **Subjetividad (es) política (s). Apuestas en investigación pedagógica y educativa.** Universidad Pedagógica Nacional. Net Educativa Editorial. Bogotá, Colombia. pp. 23 y 27. 2006.
- QUINTANILLA, M. *et al.* **Imagen de las metaciencias en la formación inicial de profesores de EGB.** Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 2006.
- SMITH, D.; GUNSTONE, R. Science Curriculum in the Market Liberal Society of the Twenty-first Century: Revisioning' the Idea of Science for All. **Journal Science Education**, Nueva York: EE. UU., v. 39, pp. 1-16. 2009.
- SURIEL, R.; ATWATER, M. From the Contribution to the Action Approach: White Teachers' Experiences Influencing the Development of Multicultural Science Curricula. **Journal of Research in Science Teaching**, Indianápolis: EE. UU., v. 49, n.10, pp. 1271-1295. 2012.
- UNESCO. **Declaración Universal de la Unesco sobre la diversidad cultural.** 31ª Reunión de la Conferencia General de la UNESCO. París. 2001.
- VAN DIJK, T.A. **Discurso y Contexto. Un enfoque sociocognitivo.** Capítulo 1: Hacia una teoría del Contexto. Editorial Gedisa. Barcelona, España. pp. 9-40. 2012.
- VASILACHIS, I. De 'la' forma de conocer a 'las' formas de conocer. In: DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y. **Manual de Investigación Cualitativa Vol. II. Paradigmas y perspectivas en disputa.** Gedisa. Barcelona, España. pp. 5-376. 2012.
- VASILACHIS, I. Investigación cualitativa: metodologías, estrategias, perspectivas, propósitos. In: DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y. **Manual de Investigación Cualitativa.** Vol. III. Estrategias de investigación cualitativa. Gedisa. Barcelona, España. 2013. Disponible en: <<http://www.ceil-conicet.gov.ar/2013/09/nuevo-capitulo-investigacion-cualitativa-metodologias-estrategias-perspectivas-propositos-por-irene-vasilachis/>>. Visitado el: 02-2018.
- VÁSQUEZ, A. *et al.* Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia. **Argumentos de la Razón Técnica**, Sevilla: España, n. 4. pp. 135-176. 2001.
- WALS, A. *et al.* Tentative Directions for Environmental Education Research in Uncertain Times. In: **International Handbook of Research on Environmental Education.** Routledge, Nueva York, EE. UU., pp. 542-547. 2013.
- WERTSCH, J. **La mente en acción. Capítulo 1. La tarea del análisis sociocultural.** Aique Grupo Editor S.A. Buenos Aires, Argentina. pp. 35-63. 1998.
- ZAPATA, J. Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la física. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v. 11, n. 2, pp.193-211. 2016.